

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS CASE (*CREATIVE, ACTIVE, SYSTEMATIC, EFFECTIVE*) SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN GEOMETRI TRANSFORMASI UNTUK MENDUKUNG KEMANDIRIAN BELAJAR DAN KOMPETENSI MAHASISWA

Zainal Abidin ¹⁾, Sikky El Walida ²⁾

^{1),2)} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam
Malang

¹⁾ zainal_abid@yahoo.co.id

²⁾ sikkywalida@yahoo.co.id

Abstrak-Penelitian ini bertujuan menghasilkan e-modul interaktif berbasis CASE (*Creative, Active, Systematic, Effective*) sebagai alternatif media pembelajaran geometri transformasi untuk mendukung kemandirian belajar dan kompetensi mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*development research*) dengan model pengembangan *Four-D* (*define, design, develop, disseminate*). Hasil pada tahap *define* (studi pendahuluan) menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis kebutuhan mahasiswa, sebagian besar mahasiswa lebih tertarik perkuliahan geometri transformasi yang memanfaatkan bahan ajar modul dalam bentuk elektronik interaktif (e-modul interaktif) yang memungkinkan mahasiswa belajar mandiri dan mudah memahami. Perlu dikembangkan bahan ajar yang mudah dipahami, yaitu e-modul interaktif. Hasil tahap *design*, perancangan draft awal e-modul interaktif geometri transformasi dengan sistematika: pendahuluan (kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul, deskripsi materi, prasyarat, tujuan pembelajaran), kegiatan belajar meliputi: uraian materi dan contoh soal, latihan soal, rangkuman, uji kompetensi, petunjuk jawaban latihan, umpan balik, dan daftar rujukan. Tahap *develop* (pengembangan), menghasilkan produk draft e-modul interaktif geometri transformasi. Draft e-modul interaktif geometri transformasi yang dirancang dan dikembangkan secara sistematis dengan berpegang pada prinsip-prinsip pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Hasil uji coba draft e-modul pada mahasiswa secara terbatas diperoleh nilai rata-rata keseluruhan 3,30, yang berarti bahwa mahasiswa secara terbatas menilai produk e-modul interaktif geometri transformasi adalah baik.

Kata-kata kunci: pengembangan, e-modul interaktif, geometri transformasi

I. PENDAHULUAN

Matematika yang diajarkan pada tingkat perguruan tinggi khususnya pada Program Studi Pendidikan Matematika terbagi menjadi beberapa rumpun antara lain aljabar, analisis, geometri, dan kalkulus. Pada rumpun geometri terbagi menjadi beberapa bagian yaitu geometri Euclides, geometri analitis, dan geometri transformasi. Geometri transformasi yang menggabungkan materi aljabar, geometri Euclides dan geometri analitis merupakan salah satu bidang yang penting dalam pembelajaran matematika tingkat tinggi karena aplikasinya yang luas dalam berbagai bidang termasuk sains. Selain itu matakuliah geometri transformasi merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran matematika yang harus dikuasai oleh mahasiswa program studi Pendidikan Matematika sebagai seorang calon guru yang digunakan sebagai dasar mengajar di sekolah menengah.

Agak berbeda dengan bidang matematika lainnya, geometri transformasi merupakan bidang matematika yang mengembangkan tentang konsep, teorema, dan algoritma secara intuitif. Geometri transformasi tidak lepas dari kegiatan penurunan konsep, teorema dan algoritma secara deduktif. Pengajaran melalui penurunan secara deduktif konsep-konsep geometri transformasi membuat pelajaran yang sulit dan membosankan. Oleh karena itu agar mahasiswa dapat memahami matakuliah ini dengan mudah secara mandiri, maka perlu dikembangkan bahan ajar yang mudah dipelajari oleh mahasiswa secara mandiri, yaitu berupa modul. Dengan modul, materi akan diuraikan secara rinci dan jelas yaitu mulai dari uraian materi, contoh soal, rangkuman latihan soal,

petunjuk jawaban latihan dan uji kompetensi. Sehingga mahasiswa dapat memahami materi geometri transformasi secara sistematis dengan mudah.

Untuk mengatasi kendala penggunaan sumber belajar, perlu dikembangkan model bahan ajar yang memperhatikan perbedaan kemampuan mahasiswa, mendukung pembelajaran perseorangan dan mandiri, dan yang dapat memudahkan belajar mahasiswa. Menurut Dick dan Carey (1990), bahan pembelajaran hendaknya merupakan bahan yang seluruhnya dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik. Bahan tersebut dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajarinya tanpa bergantung banyak pada penjelasan guru atau dosen.

Modul adalah media atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan pembelajaran, latihan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan digunakan secara mandiri (Hamdani, 2011). Tujuan utama dari bahan ajar berbentuk modul adalah pembaca bisa menyerap materi atau bahan ajar secara mandiri (Daryanto, 2013). Menurut Prastowo (2011), modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik. Untuk mengurangi kejenuhan mahasiswa belajar dengan modul, maka modul perlu dikombinasikan dengan media elektronik, yang sering disebut *electronic module* (e-modul). Pembelajaran yang mendalam (*deep learning*) akan terwujud bila diintegrasikan dengan e-modul dan akan menghasilkan satu produk lulusan yang lebih baik.

Pengembangan bahan ajar dalam bentuk apapun termasuk dalam bentuk elektronik dimaksudkan untuk membantu orang belajar atau memudahkan peserta didik belajar. Oleh karena itu, aktivitas pengembangan harus didasarkan pada berbagai teori tentang orang yang belajar, orang yang mengajar, dan aktivitas belajar itu sendiri. Dengan kata lain, pemahaman terhadap orang yang belajar, orang yang mengajar, dan aktivitas belajar merupakan kondisi bagi setiap kegiatan pengembangan pembelajaran. Bahan ajar yang baik menyediakan perangkat yang memudahkan pengguna untuk melihat kemanfaatan dan menggunakannya dalam praktek. Bahan ajar digital dalam bentuk elektronik menyediakan peluang untuk inovasi, meskipun hanya terhadap bagian-bagian kecil dari bahan ajar tersebut (Prastowo, 2011).

Menurut Darmawan (2012), berkembangnya ilmu, teknologi dan informasi membawa perubahan dan paradigma baru pada *learning material* dan *learning method*. Produk dari teknologi dan informasi telah memberikan alternatif bahan ajar yang dapat digunakan dan diakses peserta didik dalam bentuk digital seperti e-modul. Pembelajaran interaktif berbasis komputer mampu mengaktifkan peserta didik untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada sistem multimedia. Wena (2010) menguatkan hal ini bahwa pembelajaran yang dapat memanfaatkan bahan ajar dengan media komputer akan membuat kegiatan proses belajar menjadi menarik dan menantang bagi peserta didik.

Menurut Prastowo (2011), bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar kreatif, inovatif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi dan dapat membuat peserta didik senang dan nyaman sehingga pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Menurut Hamid (2012), dalam pembelajaran memerlukan interaksi yang menyenangkan dan memberdayakan. Menyenangkan dan memberdayakan tersebut dapat berjalan dengan cara memadukan prinsip pendidikan dan hiburan (*edutainment*), sehingga siswa atau mahasiswa merasa terhibur dan merasa tidak mudah bosan belajar. Bentuk hiburan tersebut dapat berupa benda, peralatan atau bentuk aktivitas yang menjadikan siswa atau mahasiswa merasa senang melakukan aktivitas belajar. Munir (2013) menambahkan, pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi dan peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari. Dengan bahan ajar berfasilitas multimedia termasuk e-modul interaktif, maka materi dapat dimodifikasi menjadi lebih menarik.

Bahan ajar e-modul interaktif merupakan salah satu bahan ajar yang proses penerbitannya dalam bentuk digital terdiri dari teks, gambar atau gabungan keduanya. E-modul adalah modul elektronik yang merupakan bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru (Prastowo, 2011). Salah satu kriteria e-modul interaktif adalah *self instructional* yang menjadikan bahan ajar tersebut mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri (Asyhar, 2012).

Pengembangan e-modul interaktif berbasis CASE (*Creative, Active, Sistematic, and Efektive*) adalah bahan ajar yang dapat mengarahkan peserta didik dalam belajar secara kreatif, aktif, sistematis dan efektif sehingga dapat memperoleh

pengetahuan dan pemahaman materi secara maksimal.

Kemandirian belajar diberikan kepada peserta didik dengan maksud supaya peserta didik mempunyai tanggung jawab untuk mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan mengembangkan kemampuan belajar atas kemampuan sendiri. Sikap tersebut perlu dimiliki peserta didik karena hal tersebut merupakan ciri kedewasaan orang yang terpelajar (Rusman, 2012). Dalam belajar mandiri, peserta didik harus berusaha memahami isi materi di luar kelas secara sendiri, mencari sumber informasi sendiri, serta memecahkan kesulitan sendiri. Dalam belajar, peserta didik harus lebih banyak berinisiatif untuk melakukan kegiatan belajar sendiri. Namun, belajar mandiri tidak berarti belajar sendiri. Peserta didik boleh belajar bersama teman, berdiskusi dengan teman atau sumber belajar yang lain dalam memecahkan kesulitan yang dihadapinya.

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah tersusunya media pembelajaran e-modul interaktif geometri transformasi berbasis CASE (*Creative, Active, Sistematic, Effective*) yang dapat mendukung kemandirian belajar dan kompetensi mahasiswa program studi Pendidikan Matematika, sehingga mahasiswa dapat belajar secara mudah, mandiri dan interaktif serta menyenangkan.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian pengembangan digunakan untuk mengembangkan dan menguji produk tertentu (Sugiyono, 2013; Borg dan Gall, 1989; Plomp, 1997). Kegunaan hasil penelitian pengembangan adalah untuk menjembatani kesenjangan antara antara peneliti yang menghasilkan teori pendidikan dan praktisi sebagai pengguna produk pendidikan (Abidin, 2016). Dalam penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah model *Four-D* yang dikemukakan oleh Thiagarajan dkk (1974) yang meliputi tahap-tahap *define* (analisis awal akhir, analisis pembelajaran, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan indikator), *design* (pemilihan media, pemilihan format, dan pembuatan desain awal), *develop*, dan *dessiminate*.

Yang menjadi subyek penelitian adalah mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Malang, Universitas Kanjuruhan Malang, IKIP Budi Utomo dan Universitas Wisnuwardhana Malang sebanyak 338 orang serta empat dosen pengampu geometri transformasi pada keempat perguruan tinggi tersebut.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan: (1) angket, (2) telaah pustaka, dan (3) dokumentasi. Angket digunakan untuk

mengumpulkan data identifikasi kebutuhan mahasiswa dan identifikasi kebutuhan dosen yang berkaitan dengan e-modul interaktif geometri transformasi. Telaah pustaka digunakan untuk menggali teori-teori yang berkaitan dengan media, modul, e-modul interaktif, dan teknologi informasi dan komunikasi. Dokumentasi digunakan untuk menelusuri dan mengidentifikasi kurikulum geometri transformasi.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dengan statistik deskriptif prosentase (Sugiyono, 2013). Sedangkan analisis kualitatif dalam model ini dengan menggunakan model analisis interaktif tiga komponen analisis yaitu reduksi data, sajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi, yang aktivitasnya dilakukan dalam bentuk interaktif dengan proses pengumpulan data sebagai suatu proses (Miles dan Huberman, 1986).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian pengembangan produk e-modul interaktif geometri transformasi ini sesuai dengan model *Four-D* yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *dessiminate*. Hasil penelitian ini diuraikan sesuai dengan tahap-tahap *Four-D* tersebut.

Tahap *define* (studi pendahuluan), meliputi: analisis awal akhir, analisis pembelajar, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan indikator. Analisis awal akhir, dilakukan untuk studi literatur, penyusunan angket dan penyebaran angket kebutuhan mahasiswa dalam pembelajaran geometri transformasi dan angket kebutuhan dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran. Analisis pembelajar, dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik mahasiswa dan motivasi mahasiswa dalam mempelajari matakuliah geometri transformasi. Analisis tugas, dilakukan untuk mendeskripsikan semua tugas yang diperlukan untuk mempelajari matakuliah geometri transformasi sehingga mahasiswa dapat menemukan rumus, konsep, dan prinsip pada setiap materi. Tahap analisis konsep, dilakukan untuk mendeskripsikan semua konsep yang terkait dengan matakuliah geometri transformasi. Perumusan indikator, dilakukan untuk mendeskripsikan semua indikator yang harus dicapai oleh mahasiswa setelah mahasiswa mempelajari e-modul dan kemudian dilanjutkan perumusan tujuan pembelajaran yang harus dicapai mahasiswa setiap mahasiswa setelah mempelajari e-modul.

Penelitian ini melibatkan 338 mahasiswa dan empat dosen dari empat perguruan tinggi di

Kota Malang. Dari hasil angket 338 mahasiswa dan empat dosen yang dilaksanakan pada kegiatan studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan data identifikasi kebutuhan mahasiswa dan identifikasi karakteristik mahasiswa serta data identifikasi kebutuhan dosen yang berkaitan dengan matakuliah geometri transformasi. Data yang terkumpul dari kegiatan ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan produk.

Kebutuhan (*need*) adalah kesenjangan antara apa yang diharapkan dengan kondisi yang sebenarnya (Sanjaya, 2008). Identifikasi kebutuhan digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi masalah guna menentukan tindakan yang tepat. Dalam penelitian ini, identifikasi kebutuhan dilakukan untuk memperoleh informasi dari mahasiswa tentang perkuliahan geometri transformasi selama ini, apakah ada masalah, apa penyebabnya, apakah cara yang digunakan dosen selama ini disukai, dan apakah jalan keluar penyediaan materi dalam bentuk e-modul interaktif merupakan sesuatu yang dibutuhkan, dan sebagainya.

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan dan karakter mahasiswa menunjukkan bahwa 60,36% mahasiswa senang dengan matakuliah geometri transformasi. Sekitar 71,30% mahasiswa ingin mempelajari geometri transformasi dengan sungguh-sungguh dan berusaha untuk meningkatkan hasil belajar. Untuk meningkatkan kompetensinya, 71,89% mahasiswa menginginkan model perkuliahan yang digunakan dosen sangat bervariasi sehingga mahasiswa tidak merasa bosan dalam pembelajaran. Jika dalam perkuliahan geometri transformasi dikembangkan bahan ajar berbentuk e-modul interaktif yang memanfaatkan komputer atau teknologi informasi sebagian besar (54,58%) mahasiswa sangat mendukung, sebagian lagi (41,75%) mendukung, dan sebagian kecil (3,85%) kurang mendukung. Ketika dikonfirmasi pada mereka yang kurang mendukung, karena sebagian besar mereka beralasan kurang menguasai teknologi informasi, sehingga mereka khawatir tidak bisa memanfaatkan dengan baik.

Dari hasil angket kebutuhan dosen menunjukkan bahwa sebagian besar (75%) dosen dalam pembelajaran geometri transformasi masih sering mendominasi dalam pembelajaran dengan menempatkan mahasiswa sebagai objek belajar, tetapi sebagian besar (75%) dosen menyatakan mendukung bila dikembangkan bahan ajar mata geometri transformasi disusun dengan bentuk e-modul interaktif.

Dengan data seperti ini, berarti cukup alasan untuk dikembangkannya model e-modul

interaktif geometri transformasi. Meskipun kelihatannya ada beberapa mahasiswa yang kurang menguasai teknologi komputer, tapi ini dapat diatasi dengan pengembangan e-modul yang tidak terlalu rumit pengoperasiannya.

Memperhatikan hal ini, secara umum mahasiswa berpendapat, bahwa memang perlu dikembangkan media bahan ajar interaktif dalam pembelajaran yang mendukung belajar lebih mudah dan kemandirian belajar. Media yang paling menarik bagi mahasiswa adalah media yang memanfaatkan komputer atau teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini dikuatkan oleh pendapat Rusman (2012), bahwa komputer dapat merangsang peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dan disukai para peserta didik yang dapat dimanfaatkan secara positif sebagai alat pembelajaran. Tetapi dalam pelaksanaannya nantinya mereka masih sangat perlu kehadiran dosen, sehingga pembagian peran dosen dan materi menjadi jelas (Wena, 2010). Dengan memperhatikan studi pendahuluan tersebut, maka pengembangan produk e-modul interaktif ini cocok digunakan untuk mahasiswa.

Hasil identifikasi karakteristik mahasiswa menunjukkan bahwa sikap, minat, dan motivasi mahasiswa yang secara umum baik terhadap materi geometri transformasi. Hal ini akan sangat menunjang berhasilnya produk yang akan dikembangkan. Karakteristik yang dilihat dari sikap mahasiswa yang sangat mendukung dikembangkannya produk e-modul interaktif bidang geometri transformasi akan memudahkan dan membantu peneliti dalam menyusun dan menerapkan produk pengembangan.

Tahap *design* (pengembangan produk), meliputi: pemilihan media, pemilihan format, dan pembuatan desain awal. Pemilihan media, dilakukan untuk mendeskripsikan media yang digunakan untuk mendesain dalam pengembangan bahan ajar geometri transformasi dan media yang dipilih diharapkan dapat memudahkan mahasiswa memahami bahan ajar ini. Berdasarkan tujuan penelitian ini, maka media yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar ini adalah modul dalam bentuk elektronik (e-modul) yang bersifat interaktif. Pemilihan format, dilakukan untuk mendeskripsikan bentuk format yang digunakan dalam mengembangkan bahan ajar matakuliah geometri transformasi. Berdasarkan tujuan penelitian ini, maka format yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar yang berbasis berbasis CASE yaitu bahan ajar yang menitikberatkan kepada *creative*, *active*, *systematic*, dan *effective*. *Creative* artinya rangkaian isi bahan ajar yang mengarahkan kepada pembaca atau pembelajar untuk dapat

menciptakan sendiri berbagai ide-ide untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada modul. *Active* artinya isi bahan ajar menuntut pembelajar untuk aktif mengembangkan ide-ide dalam menyelesaikan permasalahan. *Sytematic* artinya dalam setiap langkah yang ada dalam bahan ajar dipaparkan secara analitis dan logis sehingga membentuk bahan ajar yang sistematis. *Effective* yaitu uraian bahan ajar disajikan dalam bentuk tulisan yang efektif sehingga pembelajar dapat mudah memahami dan menyelesaikan masalah.

Perancangan awal pengembangan bahan ajar geometri transformasi, dilakukan penyusunan bahan ajar mata kuliah geometri transformasi yang meliputi pendahuluan (kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul, deskripsi materi, prasyarat, tujuan pembelajaran), kegiatan belajar yang meliputi: uraian materi dan contoh soal, latihan soal (interaktif), rangkuman, uji kompetensi (interaktif), petunjuk jawaban latihan, umpan balik, dan daftar rujukan. Hasil perancangan awal dalam pengembangan bahan ajar ini digunakan sebagai alternatif media pembelajaran mahasiswa pada matakuliah geometri transformasi, yaitu berupa e-modul interaktif geometri transformasi berbasis CASE. Hasil analisis materi pembelajaran menghasilkan topik-topik pembelajaran, yaitu: (1) Pendahuluan (vektor, matriks, fungsi, geometri analitis); (2) Ide-ide transformasi; (3) Geseran (translasi); (4) Setengah Putaran; (5) Pencerminan (refleksi); dan (6) Putaran (rotasi).

Tahap *develop* (pengembangan produk), dilakukan dengan mengembangkan produk dengan memperhatikan hasil pada langkah-langkah *design* (perancangan). Hal ini sesuai dengan pendapat Seels dan Richey (1994) yang menyatakan bahwa pengembangan merupakan suatu proses menerjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan ke dalam bentuk fisik, atau dengan ungkapan lain, pengembangan berarti proses menghasilkan bahan-bahan pelajaran. Pada tahap ini dilakukan pengembangan produk dengan melakukan proses penyusunan draf perangkat e-modul interaktif geometri transformasi berbasis CASE. Dalam e-modul disusun secara lengkap, jelas, dan menarik, agar memudahkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada yang lain. E-modul dibuat dengan menggunakan program *Kvisoft Flip Book Maker* dan *Quiz Maker* yang mampu menciptakan tampilan e-modul seperti tampilan modul cetak. Pengemasan e-modul dalam bentuk kepingan CD disertai dengan petunjuk penggunaan media. E-modul dapat dioperasikan secara *offline* menggunakan komputer yang sudah terinstal

perangkat lunak *Adobe Flash Player*. E-modul ini mempunyai karakteristik sebagaimana modul pembelajaran dengan komponen-komponen, meliputi pendahuluan (kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul, deskripsi materi, prasyarat, tujuan pembelajaran), kegiatan belajar meliputi: uraian materi dan contoh soal, latihan soal (secara interaktif), rangkuman, uji kompetensi (secara interaktif), petunjuk jawaban latihan, umpan balik, daftar rujukan. Hasil akhir tahap ini adalah tersusunnya prototipe e-modul interaktif geometri transformasi berbasis CASE (*creative, aktive, systematic, dan effective*).

Penyajian dan pengemasan e-modul dalam bentuk kepingan CD disertai dengan petunjuk penggunaan media. E-modul dapat dioperasikan secara *offline* menggunakan komputer. Hasil pengembangan e-modul geometri transformasi meliputi: cover luar, cover dalam, tampilan awal: kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul, dan komponen setiap modul yang berisi: pendahuluan, kegiatan belajar yang meliputi uraian materi dan contoh soal, latihan soal (secara interaktif), rangkuman, uji kompetensi (secara interaktif), umpan balik, daftar rujukan.

Dari hasil pengembangan produk, kemudian dilakukan uji coba secara terbatas kepada sekelompok kecil mahasiswa. Uji coba dilakukan kepada 30 mahasiswa. Hasil uji coba pada mahasiswa secara terbatas (kelompok kecil mahasiswa) diperoleh nilai rata-rata keseluruhan 3.30, yang berarti bahwa mahasiswa secara terbatas menilai produk e-modul interaktif bidang geometri transformasi adalah baik.

E-modul geometri transformasi ini membahas enam unit modul belajar, yaitu modul (1) Pendahuluan (vektor, matriks, fungsi, geometri analitis), (2) Ide-ide transformasi, (3) Geseran (translasi), (4) Setengah Putaran, (5) Pencerminan (refleksi), dan (6) Putaran (rotasi). Materi-materi tersebut disusun dengan tujuan membantu mempermudah mahasiswa dalam memahami materi geometri transformasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Munir (2013) menyatakan bahwa modul dalam pembelajaran mempunyai peranan antara lain: (a) menjelaskan materi pembelajaran atau objek yang abstrak menjadi konkret; (b) dapat mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang. Materi pembelajaran dapat diulang lagi pada waktu lainnya tanpa harus membuat lagi; (c) mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun pendidik; (d) meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi peserta didik; (e) mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya; (f) memungkinkan peserta

didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya; dan (g) memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*) dengan model pengembangan *Four-D* yang meliputi tahap-tahap *define*, *design*, *develop* dan *dessiminate*. Hasil pada tahap *define* atau studi pendahuluan menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis kebutuhan mahasiswa, sebagian besar mahasiswa (secara umum) lebih tertarik perkuliahan geometri transformasi yang menggunakan bahan ajar modul dalam bentuk elektronik interaktif (e-modul interaktif) yang memungkinkan banyak membaca dan belajar mandiri. Oleh karena itu perlu dikembangkan bahan ajar yang mudah dipahami, yaitu e-modul interaktif geometri transformasi. Hasil tahap *design*, yaitu perancangan draft awal e-modul interaktif geometri transformasi dengan sistematika: pendahuluan (kata pengantar, petunjuk penggunaan e-modul, deskripsi materi, prasyarat, tujuan pembelajaran), kegiatan belajar yang meliputi: uraian materi dan contoh soal, latihan soal (interaktif), rangkuman, uji kompetensi (interaktif), petunjuk jawaban latihan, umpan balik, dan daftar rujukan. Tahap *develop* (pengembangan), tahap penyusunan prototipe e-modul interaktif, yaitu terbentuknya draft e-modul interaktif geometri transformasi yang berbasis CASE (*creative, aktive, systematic, effective*). Draft e-modul interaktif geometri transformasi yang dirancang dan dikembangkan secara sistematis dengan berpegang pada prinsip-prinsip pengembangan pembelajaran. Draft e-modul tersebut dilakukan uji coba secara terbatas. Hasil uji coba pada mahasiswa secara terbatas (kelompok kecil mahasiswa) diperoleh nilai rata-rata keseluruhan 3.30, yang berarti bahwa mahasiswa secara terbatas menilai produk e-modul interaktif bidang geometri transformasi adalah baik.

Saran

Berkaitan hasil kajian ini, peneliti/pengembang menyarankan beberapa hal yaitu: (1) untuk menimbulkan keaktifan dan kreativitas mahasiswa, model ini terbuka untuk dikembangkan oleh siapa saja sepanjang apa yang dikembangkan tetap bermuara pada pengembangan bahan ajar supaya hasil pembelajaran menjadi lebih baik; dan (2) untuk pemanfaatan yang lebih luas ke perguruan tinggi lain, harus

memperhatikan kesamaan karakteristik lingkungan sebagaimana yang digambarkan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTKA

- Abidin, Z. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Portofolio (PMBP) pada siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (1): 79-102.
- Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta Referensi.
- Borg, W. R. dan Gall, M. D. 1989. *Educational Research: An Introduction*. London: Longman, Inc.
- Darmawan, D. 2012. *Inovasi Pendidikan: Pendekatan Praktik Teknologi Multimedia dan Pembelajaran Online*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dick, W. & Carey, L. 1990. *The Systematic Design of Instruction*. Glenview, Illinois London, England: Scat, Foresman & Company.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamid, S. 2012. *Mendesain Kegiatan Belajar-Mengajar Begitu Menghibur, Metode Edutainment Menjadikan Siswa Kreatif dan Nyaman di Kelas*. Yogyakarta: Divapress.
- Miles, B.W dan Huberman, A. M. 1986. *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Munir. 2013. *Multimedia: Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Plomp, T. 1997. *Educational & Training Systems Design: Introduction*. Enschede: University of Twente, Faculty of Educational Science and Technology Enschede.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rusman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer (Mengembangkan Profesional Guru Abad 21)*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Seels, B. B. & Richey, E. C. 1994. *Instructional Technology: The Definition and Domains of The Field*. Washington DC: AECT.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S. ; Semmel, D. S.; Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.
- Wena, M. 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer (Suatu Tinjauan Konseptual Operasional)*. Jakarta: Bumi Aksara.